

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料溜まり及び弁座が形成されている弁ボディと、

前記弁座に着座することにより前記燃料溜まりから噴孔に至る燃料通路を遮断し、前記弁座から離座することにより前記燃料通路を開放する弁部材と、

前記弁部材の移動方向と同方向に移動するアーマチュアと、

前記アーマチュアを弁開方向に吸引するステータと、前記ステータに電磁吸引力を発生させるコイルとを備え、

前記アーマチュアには、磁性材からなる被吸引部と、非磁性材からなり前記被吸引部の少なくともステータ側端面を分割している渦電流遮断部と、非磁性材からなり前記被吸引部のステータ側端面よりステータ側に突出し前記ステータに当接可能な当接部とを金属射出成形により一体に形成していることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 前記被吸引部は円筒状に形成され、前記渦電流遮断部は前記被吸引部のステータ側壁部に径方向に埋設されていることを特徴とする請求項1記載の燃料噴射装置。

【請求項3】 前記渦電流遮断部及び当接部は非磁性材からなる連続要素であることを特徴とする請求項1記載の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ステータによりアーマチュアを吸引しアーマチュアとともに移動する弁部材を往復移動させる燃料噴射装置が知られている。このような燃料噴射装置では、ステータの残留磁気により弁部材の閉弁応答特性が低下することを防止するため、ステータ又はアーマチュアに突出部を設けることにより、ステータにアーマチュアが吸引されたときにステータの吸引面とアーマチュアの被吸引面との間に所定のエアギャップを確保することとしている。

【0003】 このような突出部は、弁部材がフルリフトするたびにアーマチュア又はステータに衝突することになるため、磁性材に比べて一般に韌性が高い非磁性材により形成されている。例えば、アーマチュアのステータ対向面の一部にめっきにより形成されたクロム薄膜によって、このような突出部が形成されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、めっきにより突出部を形成する場合にはめっきにより形成された薄膜の膜厚のばらつきによって磁気特性が変動し、これにより燃料噴射特性の調整が困難になるという問題があった。また、めっきにより突出部を形成する場合には、工

程数の増加による製造コスト高を招くという問題があった。また、一般にアーマチュアの被吸引部は筒状に形成されているため、環状に形成されたアーマチュアのステータ対向面に発生する渦電流が問題となっていた。

【0005】 本発明はこのような問題を解決するために創作されたものであって、製造コストを低減し、また、ステータに発生する渦電流を低減する燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1記載の燃料噴射装置によると、ステータに吸引される被吸引部を磁性材により形成し、この被吸引部のステータ側端面を非磁性材からなる渦電流遮断部により分割しているため、被吸引部のステータ側端面における渦電流の発生を防止することができる。また、ステータとアーマチュアとのエアギャップを確保するために磁性材に比べて一般に韌性の高い非磁性材により当接部を形成している。そして、被吸引部、渦電流遮断部及び当接部を金属射出成形 (MIM : Metal Injection Molding) により一体に形成しているため、製造コストを低減することができる。

【0007】 本発明の請求項2記載の燃料噴射装置によると、被吸引部は円筒状に形成され、渦電流遮断部は被吸引部のステータ側壁部に径方向に埋設されているため、環状に形成されている被吸引部のステータ対向面における渦電流の発生を防止することができる。本発明の請求項3記載の燃料噴射装置によると、渦電流遮断部及び当接部は非磁性材からなる連続要素であるため、金属射出成形が容易である。

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を示す一実施例を図面に基づいて説明する。

(第1実施例) 図1に本発明の第1実施例による燃料噴射装置1を示す。円筒部材14内に、弁ボディ29、弁部材27、アーマチュア25、スプリング24、ステータ22、アジャスティングパイプ21及びフィルタ11が収容されている。

【0008】 円筒部材14は磁性部と非磁性部からなるパイプ材であり、例えば複合磁性材で形成されている。円筒部材14の一部を加熱して非磁性化することにより、図2下方の燃料噴射側から磁性筒部14c、非磁性筒部14b、磁性筒部14aをこの順で形成している。円筒部材14の非磁性筒部14bと磁性筒部14cとの境界近傍にアーマチュア25が収納されている。磁性筒部14cの燃料噴射側に弁ボディ29および噴孔プレート28が設けられている。円筒部材14の図1において上方の燃料上流側に燃料中の異物を除去するフィルタ11が取付けられている。

【0009】 ステータ22は磁性ステンレス等の強磁性材料からなる円筒体である。ステータ22のアーマチュア当接面には、めっきによりクロム薄膜を形成してい

る。アジャスティングパイプ21はステータ22に圧入されステータ22の内壁に固定されている。他の実施例では、アジャスティングパイプをステータにねじ結合する構成でもよい。アジャスティングパイプの圧入深さによりスプリング24の付勢力が調整されている。

【0010】樹脂製のスプール30は円筒部材14の外周に設けられており、スプール30の外周にコイル31が巻回されている。円筒部材14の外周に形成された樹脂モールド13の外壁から突出するようにコネクタ部16が設けられており、コイル31と電気的に接続しているターミナル12がコネクタ部16に埋設されている。ターミナル12は部分的に樹脂製のリブ17により覆われている。

【0011】磁性部材23はコイル31の外周を覆っている。磁性部材18はコイル31の燃料上流側に中心角約250度の扇状にリブ17をさけるように設けられている。樹脂モールド15は磁性部材18、23の外周に形成され樹脂モールド13と結合している。

【0012】筒状の弁ボディ29は円筒部材14に圧入され、円筒部材14の内壁にレーザ溶接により固定されている。弁ボディ29の内周壁には噴孔側に向かって縮径している円錐台傾斜面29aとその燃料上流側に円筒壁面29bが形成されている。この円錐台傾斜面29aは燃料噴射方向に縮径し、弁部材27の当接部が着座可能な弁座を構成している。円錐台傾斜面29aより燃料上流側の弁ボディ29の内部空間は特許請求の範囲に記載された燃料溜まりを形成している。

【0013】カップ状の噴孔プレート28は磁性筒部14cに圧入され、磁性筒部14cの内壁にレーザ溶接により固定され、弁ボディ29の燃料噴射側端面に当接している。噴孔プレート28は薄板状に形成されており、中央部に複数の噴孔28aが形成されている。

【0014】筒状部材14内を一体となって往復移動する弁部材27及びアーマチュア25は、互いにレーザ溶接により結合されている。アーマチュア25はマルテンサイト系ステンレス等の非磁性材料の焼結粉及びフェライト系ステンレス等の軟磁性材料の焼結粉からMIMにより形成された筒状の部材である。図2(B)及び

(C)では非磁性材料からなる部分の断面領域に右上がりのハッチングを付し、軟磁性材料からなる部分の断面領域に右下がりのハッチングを付している。尚、図2において右下がりのハッチングを付した部分を以下の説明でコア部という。図2に示すように、コア部の燃料上流側の被吸引部25dは燃料下流側の円筒部25cに比べて大径に形成されており、被吸引部25dの燃料上流側角部には円筒部材14の内周壁面に接するフランジが形成されている。コア部には、縦孔25e並びに縦孔25eとアーマチュア25の外周空間とを連通するベーパ通路25a及び横孔25fが形成されている。縦孔25eの壁部に形成された内周段差面はスプリング座25b

を構成している。

【0015】マルテンサイト系ステンレス等の非磁性材料からなる当接部25gは、コア部のステータ対向面25jからステータ側に30μm突出し環状に形成されている。当接部25gによりステータ22とアーマチュア25との間に30μmのエアギャップが確保されている。

【0016】コア部のステータ対向面25jにはマルテンサイト系ステンレス等の非磁性材料からなる渦電流遮断部25i、25hが180度間隔で径方向に埋設されている。渦電流遮断部25i、25hのステータ側露出面は、コア部のステータ対向面25jに対して段差なく形成されている。渦電流遮断部25i、25hの周方向幅は0.2~0.5mmである。渦電流遮断部25i、25hの周方向幅の数値範囲は、加工可能な下限寸法と幅が増大することによる磁気吸引力の低下とから決めればよく、必ずしも前記の幅の範囲に限定されるものではない。また、図2(B)に示すように当接部25g及び渦電流遮断部25i、25hは非磁性材料からなる連続要素として形成されている。また、渦電流遮断部は、少なくとも1カ所でコア部のステータ側端面を分割するようにコア部のステータ側に1個以上埋設されればよい。

【0017】図1に示すように、弁部材27は、アーマチュア25の縦孔25eに燃料下流側から挿入され、縦孔25eの壁面にレーザ溶接により固定されている。弁部材27は摺動部27aとシート部27bとからなり、摺動部27aが弁ボディ29の内周壁29bと摺接していることにより弁ボディ29の内周壁29bに往復移動自在に支持されている。アーマチュア25の燃料上流側に形成されているフランジが円筒部材14の内周壁面に摺接し、弁部材27の摺動部27aが弁ボディ29の内周壁面に摺接することにより、アーマチュア25及び弁部材27の往復軌道が定まっている。摺動部27aの外壁に切り欠きが形成され、この切り欠きにより摺動部27aの外周壁と弁ボディ29の内周壁29bとの間に燃料通路が形成されている。シート部27bの外周面は円柱壁面と円錐台傾斜面とからなり、円錐台傾斜面が弁ボディ29の円錐台傾斜面29aに着座するシート部を形成している。

【0018】スプリング24は、一端がアーマチュア25のスプリング座25bに当接し、他端がアジャスティングパイプ21の端面に当接し、アーマチュア25を介して弁部材27を弁座としての円錐台傾斜面29aに付勢している。

【0019】フィルタ11を通じて円筒部材14内に流入する燃料は、アジャスティングパイプ21の内部空間、アジャスティングパイプ21の内部空間、ステータ22の内部空間、アーマチュア25の内部空間を経て横穴25fから燃料溜まりに導かれ、弁部材27のシート

部27bと弁座とのシート部位に到る。シート部27bが弁座に着座すると燃料溜まりと噴孔28aとの連通が遮断され、シート部27bが弁座から離座すると燃料溜まりと噴孔28aとの連通が開放される。以上、燃料噴射装置1の構成について説明した。

【0020】次に、燃料噴射装置1の作動について説明する。コイル31への通電をオンすると、アーマチュア25、ステータ22、磁性筒部14a、14c、磁性部材18、23は、コイル31への通電オン中に発生する磁束が通る磁気回路を構成する。このとき、アーマチュア25のステータ対向面25jは渦電流遮断部25h、25iにより分割されているため、アーマチュア25のステータ対向面25jに渦電流が発生する事がない。弁部材27はスプリング24の付勢力に抗してステータ22側に吸引され、これにより当接部が弁座から離座すると噴孔28aから燃料が噴射される。弁部材27がフルリフトするときアーマチュア25がステータ22に衝突する。このとき、アーマチュア25の当接部25gがステータ22に当接することによりコア部のステータ対向面25jはステータ22に当接する事なく、ステータ対向面25jとステータの端面との間には30μmのエアギャップが確保される。コイル31への通電をオフすると、スプリング24の付勢力により弁部材27は弁閉方向に力を受け、シート部27bが弁座に着座する。これにより噴孔28aからの燃料噴射は終了する。

【0021】本実施例の燃料噴射装置1によると、アーマチュア25のステータ対向面25jに渦電流が発生する事がないため、開閉弁作動の応答性を向上させることができる。また、ステータ22とアーマチュア25とのエアギャップを確保する当接部25gをMIMによりコア部と一体に形成しているため、アーマチュア25のステータ対向面にクロム薄膜等をめっきにより形成する必要がなく、製造工程の簡素化により製造コストを抑制することができる。

【0022】また、従来のように、めっきにより形成さ*

* れるクロム薄膜等によりエアギャップを確保する場合には、膜厚の製造公差を小さくすることが困難であるため、磁気特性の個体差が大きく、燃料噴射装置の流量調整は困難であった。これに対し、本実施例では、射出成形により当接部25gを形成するため当接部25gの突出高さの製造公差を小さくすることができ、磁気特性の個体差が小さいことから、燃料噴射装置1の流量調整は容易である。

【図面の簡単な説明】

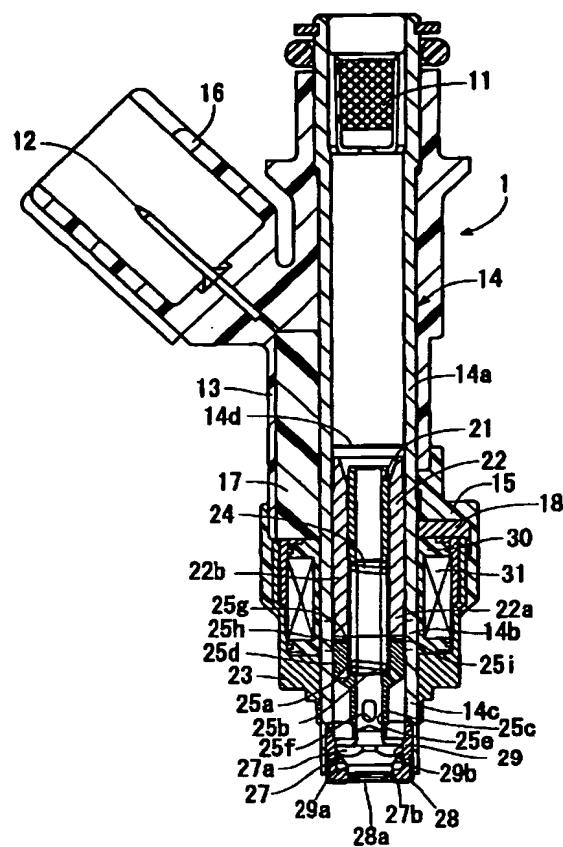
10 【図1】本発明の一実施例による燃料噴射装置を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施例による燃料噴射装置のアーマチュアを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B線断面図、(C)は(A)のC-C線断面図である。

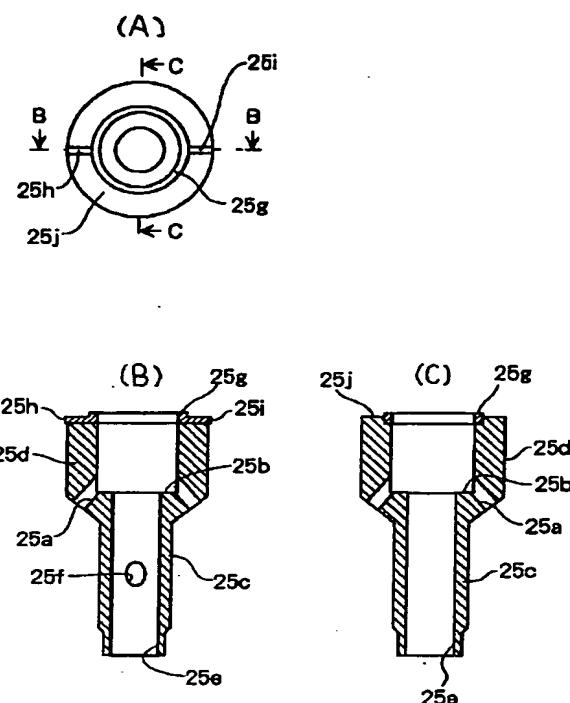
【符号の説明】

1	燃料噴射装置
14	円筒部材
21	アジャスティングパイプ
22	ステータ
24	スプリング
25	アーマチュア
25d	被吸引部
25f	燃料通路
25g	当接部
25h	渦電流遮断部
25i	渦電流遮断部
27	弁部材
27a	摺動部
27b	シート部
28	噴孔プレート
28a	噴孔
29a	円錐台傾斜面(弁座)
29	弁ボディ
31	コイル

(图 1)



[図2]



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ?
F 16 K 31/06
H 01 F 7/16

識別記号

F I
F 1 6 K 31/06
H 0 1 F 7/16

テーマコード (参考)
385A
D

F ターム (参考) 3G066 AA01 AB02 BA19 BA51 BA61
CC06U CC11 CC18 CC20
CC61 CD30 CE23 CE24 CE25
CE26 CE31
3H106 DA07 DA13 DA23 DB02 DB12
DB22 DB32 DC02 DC17 DD03
EE04 EE16 EE34 GA15 GA16
GA19 GA21 GC29 JJ02 JJ05
KK18
5E048 AB01 AD04

THIS PAGE LEFT BLANK